

## Opetusmateriaali



**Tehtävämoniste** (ks. seuraavat sivut)

**ScienceMath**-projekti: **Lämpölaajeneminen ja muuttujakäsité**

Idea: Simon Zell,

University of Education, Schwaebisch Gmuend, Saksa

## **Tehtävämoniste - lämpölaajeneminen**

Miksi auton bensatankkia ei pitäisi kesällä täyttää ihan piri-pintaan?

Keskustelkaa ryhmissä.



Pöydällä on:

- Kapea putki, joka sisältää nestettä
- Vedenkeitin
- Dekanterilasi
- Laite lämpötilan mittaamiseen

Katso tarkemmin näitä tarvikkeita ennen kuin siirryt seuraavalle sivulle

**ScienceMath-projekti: Lämpölaajeneminen ja muuttujakäsité**

Idea: Simon Zell,

University of Education, Schwaebisch Gmuend, Saksa

**Varsinainen koe:**

1. Mittaa dekanterilasissa olevan veden lämpötila. Merkitse veden lämpötila dekanterilasissa. Merkitse putken korkeus lyijykynällä. Tämä korkeus on nollakohtana.
2. Keitä vettä ja kaada pieni määrä vettä dekanterilasiin. Varo kuumaa vettä! Laita putki veteen. Mitä huomaat?

Onko tässä tilanteessa jotakin yhteistä bensiinitankin täyttämiseen kesällä?

Nyt tutkitaan tätä ilmiötä konkreettisilla mittausarvoilla.

3. Mittaa vesipilarin korkeus nollakohdastasi vähintään 6:ssa eri lämpötilassa. Saat eri lämpötiloja lisäämällä pieniä määriä kuumaa vettä dekanterilasiin. Varo kuumaa vettä!


4. Katso mittausarvopareja jotka ovat ylösalaisin. Käytä tämän sivun kääntöpuolta ja "leikittele" näiden parien kanssa.  
Onko kaikkien näiden parien välillä jokin suhde? Mikä?  
Kuvaile kokonaisilla lauseilla.

**ScienceMath-projekti: Lämpölaajeneminen ja muuttujakäsite**

Idea: Simon Zell,

University of Education, Schwaebisch Gmuend, Saksa

5. Sen mukaan, mitä totesit tehtävässä 4, etsi kaava jossa esiintyy korkeus ja lämpötila, ja joka on voimassa kaikissa lämpötiloissa.  
Selitä kaavasi.

6. Käytä kaavaasi laskemaan vesipatsaan korkeus  $67^{\circ}\text{C}$  lämpötilassa.  
Onko tuloksesi järkevä? Vertaile taulukkoosi.

7. Mitkä arvot muuttuvat jokaisessa uudessa mittauksessa? Mitkä eivät muutu? (Pysyvät vakiona)

8. Mitkä arvot ovat mahdollisia

(a) korkeuksille?

(b) lämpötiloille?

**ScienceMath-projekti: Lämpölaajeneminen ja muuttujäsite**

Idea: Simon Zell,

University of Education, Schwaebisch Gmuend, Saksa

9. Muuttuisiko kaavasi jos muokkaat putkea? Miten?

10. Muodosta kaava, joka on voimassa sellaiselle kapealle putkelle, joka sisältää mitä tahansa nestettä.

Mikä osa alkuperäisestä kaavastasi muuttuu?

Mitkä arvot ovat mahdollisia kaikille muuttujille siinä kaavassa?

11. Luokkatoverisi on ollut sairaana, eikä ole koskaan aiemmin nähnyt kaavaa. Kuinka selittäisit kaavan? Kirjoita selityksesi.

12. Kirjoita tutkimuspöytäkirja, joka sisältää kaikki tärkeät tekijät tässä kokeessa.

**ScienceMath-projekti: Lämpölaajeneminen ja muuttujakäsité**

Idea: Simon Zell,

University of Education, Schwaebisch Gmuend, Saksa

## **Tutkimuspöytäkirja**

Kirjoita ylös kaikki kokeessa saadut tärkeät tulokset. Korosta tärkeimmät tulokset. Näin koe on helpompi esitellä.

Mitä opit?